

Von betrieblicher Optimierung zu strategischer Orientierung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Prof. Dr. Liselotte Schebek

Technische Universität Darmstadt

FG Industrielle Stoffkreisläufe

Institut WAR

Forschungszentrum Karlsruhe

Zentralabteilung Technikbedingte Stoffströme

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse

Produktionsintegrierter Umweltschutz



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

... zielt auf

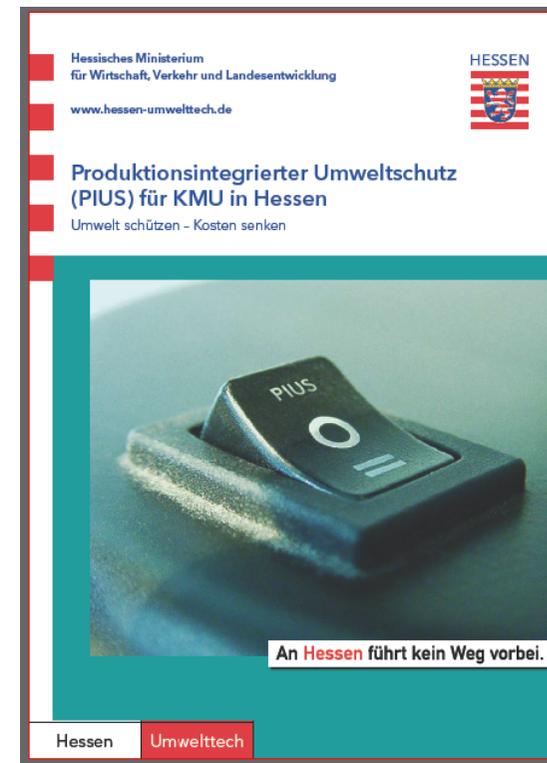
- Minimierung von Kosten für das Unternehmen
- Minimierung der Belastung für die Umwelt

... befindet sich im Spannungsfeld zwischen

- Betriebswirtschaftlichen Interessen
- Gesellschaftlichen Interessen

... sucht

- Win-Win-Situationen



Maßnahmen im Produktionsintegrierten Umweltschutz



Von...

- Einfache organisatorische Schritte zur Minimierung von Verlusten (Wasser, Energie, Rohstoffe)
- **Überschaubares System**
- **Kurzfristig realisierbare Win-Win-Potentiale !**

Bis...

- Einführung neuer Prozesse, Fertigungstechniken, Produkte...
- **Komplexes System**
- **Langfristige realisierbare Win-Win-Potentiale ?**

Langfristige Win-Win-Potentiale



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Unternehmen

- Globale Konkurrenzfähigkeit in der Produktion
- Neue Märkte für innovative Produkte

Umwelt

- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen der Gesellschaft

Umweltrisiken sind langfristig auch **Marktrisiken**.

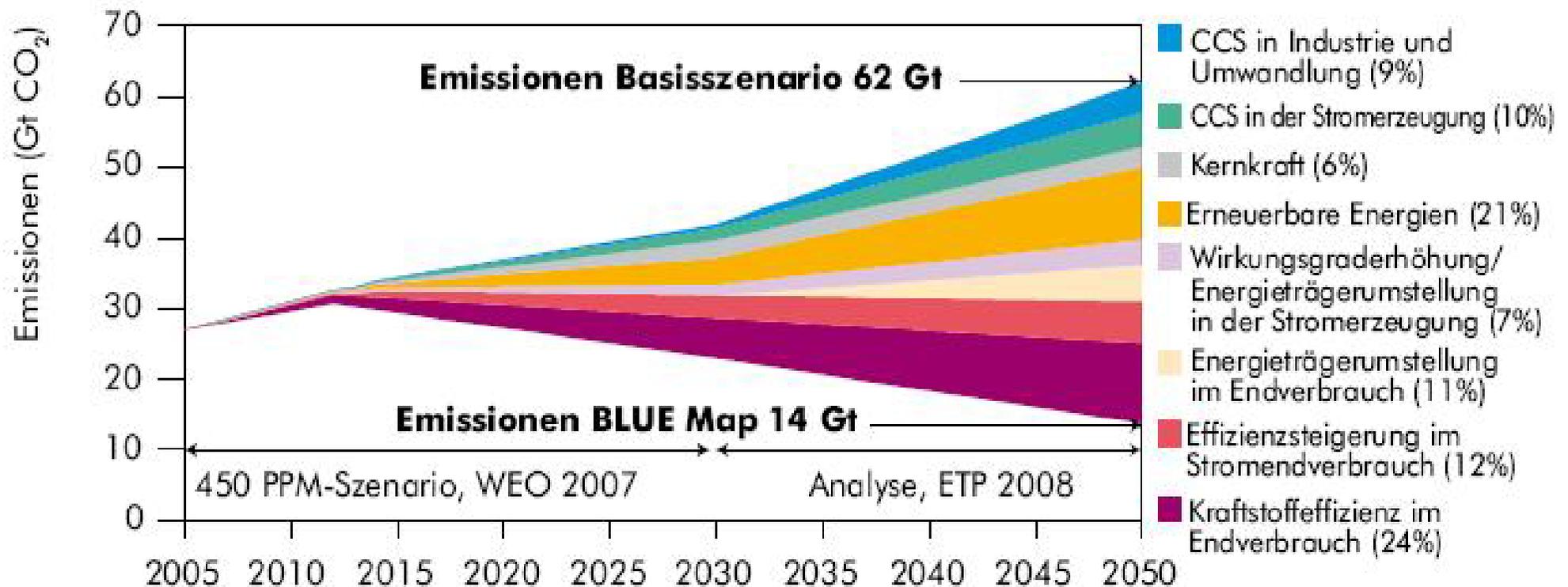
Chancen umwelteffizienter Produktion und Produkte sind langfristig auch **Marktchancen**.

Die „Grand Challenges“ des Schutzes der Umwelt

- Energie
 - Energiepolitik
 - Klimapolitik
- Ressourcen
 - Ressourcenpolitik
 - Abfallpolitik
- Tragkapazität der Umwelt
 - Chemikalienpolitik
 - Produktpolitik



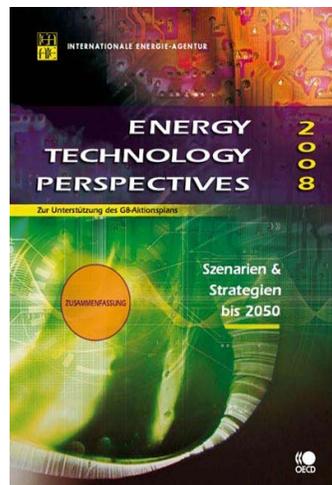
Energie (I)



Quelle: IEA/ OECD Energy Technology Perspectives 2008

Energie (II)

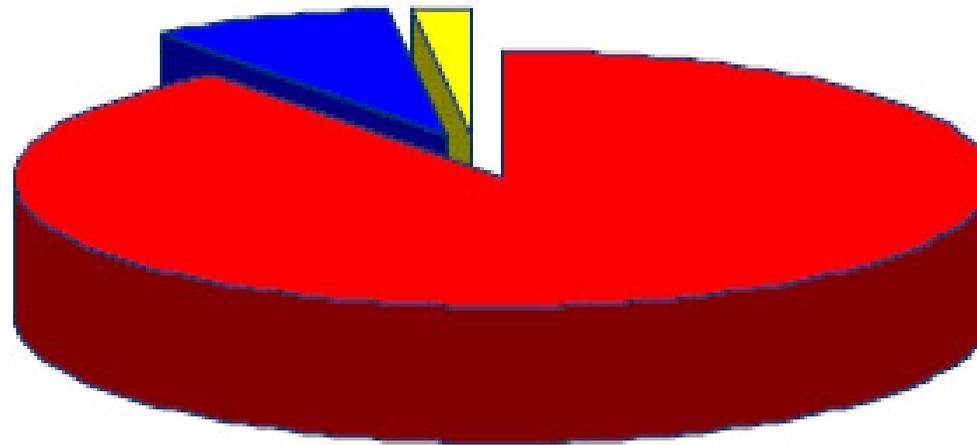
Verarbeitendes Gewerbe ist für ein Drittel des weltweiten Energieverbrauchs und der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich (davon größte Anteile Eisen-/Stahlindustrie, Zementindustrie, chemische und petrochemische Industrie). Ohne weitere Maßnahmen wird Verdoppelung bis 2050 erwartet.



- *„More R&D needed for breakthrough process technologies“*
- *„Alternative feedstocks for the petrochemical industry deserve special attention. Using biomass feedstocks and recycling more plastic waste could reduce life-cycle CO₂-Emissions substantially“.*
- *„Systems approaches such as life-cycle optimisation are needed.“*

Quelle: IEA/OECD Energy Technology Perspectives 2008

Kohlenstoffträger als Rohstoffbasis der chemischen Industrie:



■ Erdöl, Erdgas ■ Nachwachsend ■ Kohle

Quelle: M. Beller „Nachhaltige Chemie - eine Schlüsseltechnologie für das 21. Jahrhundert“
<http://www.aktuelle-wochenschau.de/2008/woche1/woche1.html>

Tragekapazität der Umwelt - Chemikalien (I)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

REACH:

„Ohne Daten kein Markt.“

„Der Leitgedanke von REACH ist, den gesamten Lebensweg einer chemischen Substanz zu erfassen und sicher zu gestalten.“

VERBRAUCHERINFO

REACH: Die neue Chemikalienpolitik in Europa

2007

BfR
Risiken erkennen – Gesundheit schützen

The infographic features a vertical grey bar on the left with the text 'VERBRAUCHERINFO' written vertically. It contains four small images: a child with a puppet, a person in a shop, a chemical hazard sign, and a person in a lab. A blue square with the year '2007' is at the bottom left. The BfR logo is at the bottom right.

Chemikalien (II)

Neue Risiken:

Dissipativer Gebrauch
von Produkten mit
Nanomaterialien

NZZ Online

[Nachrichten](#) [Finanzen](#) [Magazin](#) [Hintergrund](#) [Blogs](#) [Marktplätze](#) [Shops](#) [Abos &](#)

[Startseite](#) [International](#) [Wirtschaft](#) [Schweiz](#) [Kultur](#) [Sport](#) [Panorama](#) [Wissens](#)

Freitag, 20. März 2009, 09:24:06 Uhr

[Nachrichten](#) [Wissenschaft](#)

15. Juli 2008, 13:56, NZZ Online

Nanopartikel durchqueren Kläranlagen

Sechs Prozent bleiben im Wasser gelöst

Toolbox

-  Druckansicht
-  Artikel kommentieren
-  Artikel versenden

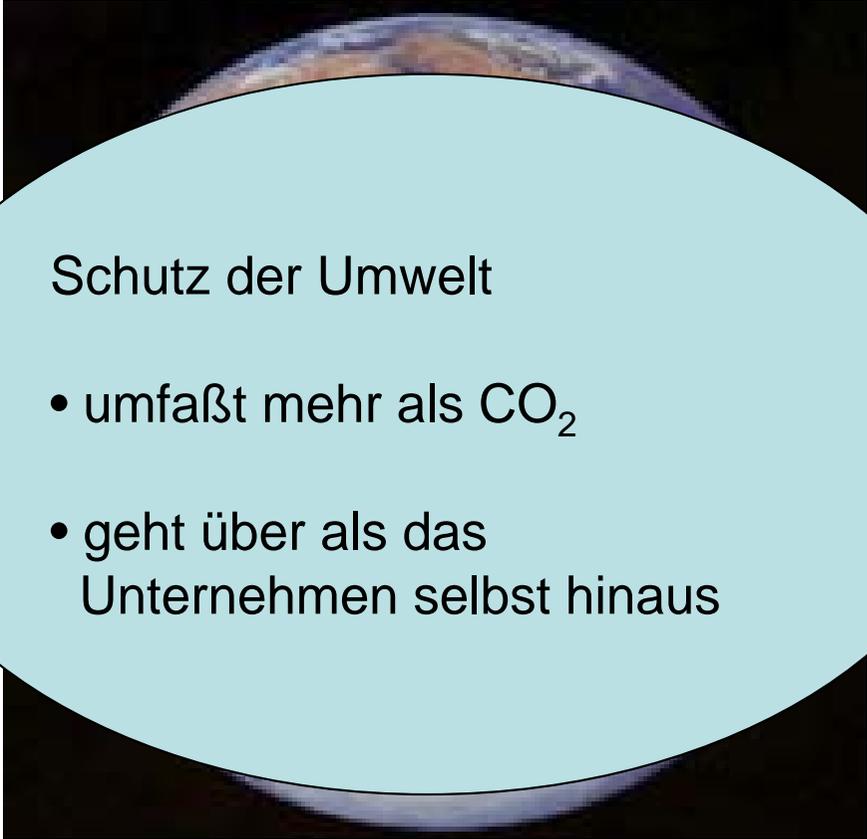
(sda) Nanopartikel werden durch die biologische Reinigungsstufe in Kläranlagen weniger gut aus dem Wasser herausgefiltert als bisher angenommen und könnten so in Seen und Trinkwasser gelangen. Dies haben Forscher der ETH Zürich vor kurzem in der Fachzeitschrift "[Environmental Science and Technology](#)" berichtet. Sie hatten in einem Versuch an einer Experimentier-Kläranlage untersucht, wie sich Nanopartikel des keramischen Materials Ceriumdioxid (CeO₂) im Klärschlamm verhalten. Von diesem Material werden heute in der Computerindustrie weltweit Tausende Tonnen eingesetzt, etwa zum Schleifen von Linsen für Handy-Kameras. Weil sie so klein sind – ihr Durchmesser beträgt unter 100 Nanometer – könnten solche Partikel für den menschlichen Organismus gefährlich sein, wenn sie in grossen Mengen in Wasser, Luft und Nahrungsmittel gelangten.

Die „Grand Challenges“ des Schutzes der Umwelt



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Energie
 - Energiepolitik
 - Klimapolitik
- Ressourcen
 - Ressourcenpolitik
 - Abfallpolitik
- Tragekapazität der Umwelt
 - Chemikalienpolitik
 - Produktpolitik



Schutz der Umwelt

- umfaßt mehr als CO₂
- geht über als das Unternehmen selbst hinaus

„Life Cycle Thinking“

„Life cycle thinking implies that everyone in the whole chain of a product's life cycle, from cradle to grave, has a responsibility and a role to play, taking into account all the relevant external effects.“

Lebenszyklusansatz in ...

- Integrierter Produktpolitik
- Ressourcenpolitik
- Chemikalienpolitik
- Nachhaltiges Bauen
- Technologiepolitik

Klaus Toepfer,

Executive
Director

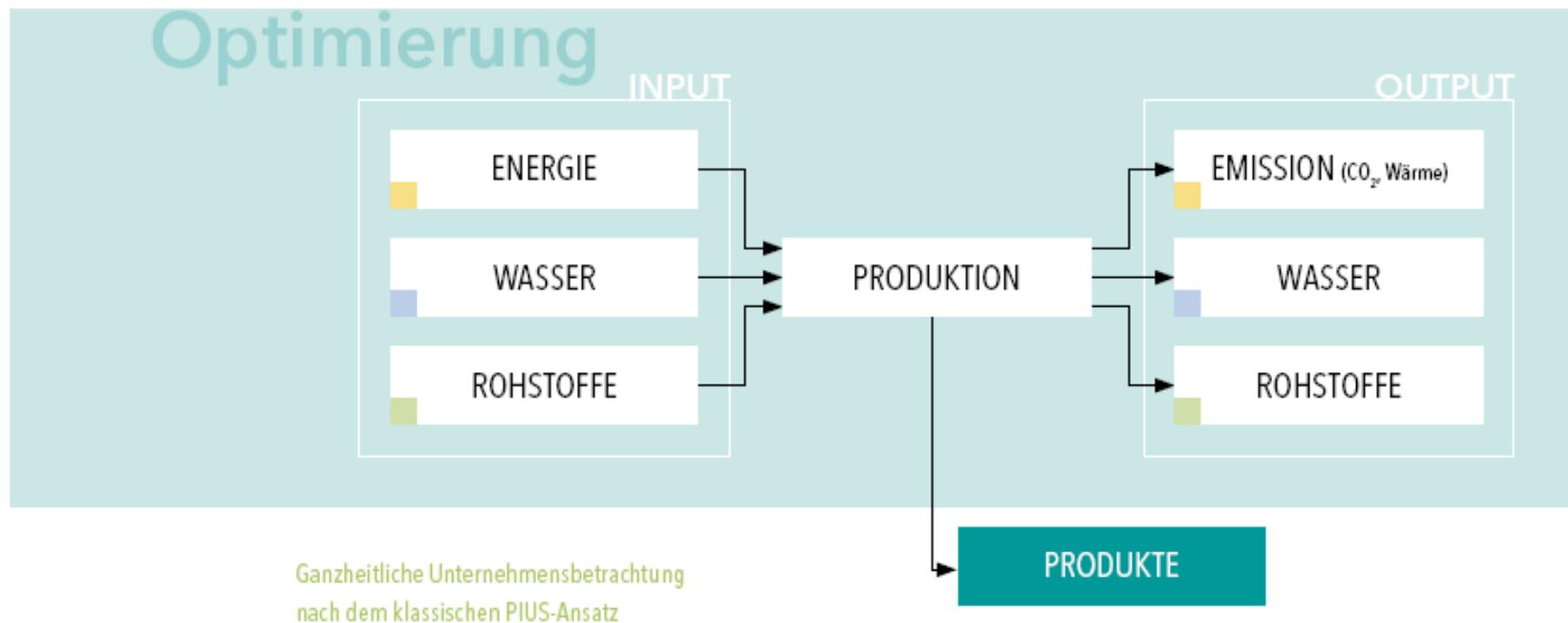
UNEP



„Life Cycle Thinking“ - Der Blick über den Zaun



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



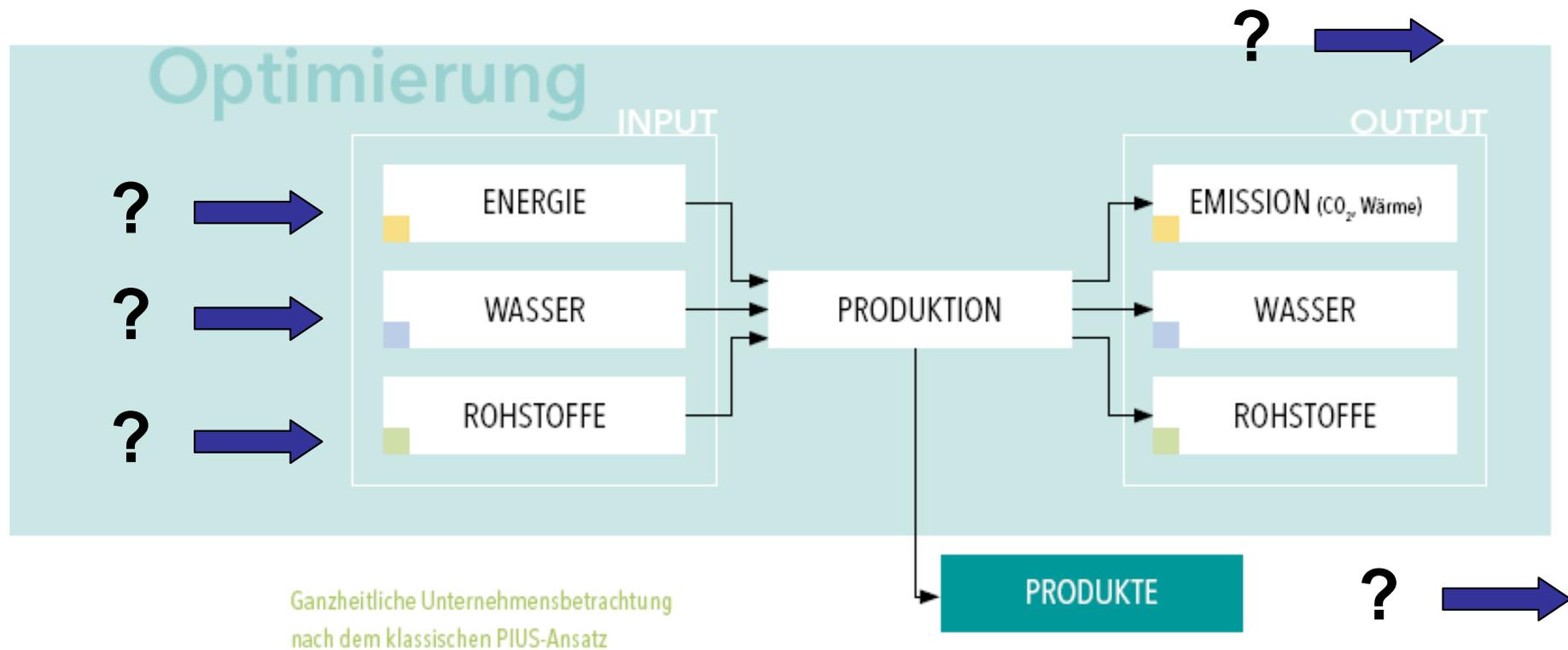
Broschüre: Produktionsintegrierter Umweltschutz für KMU in Hessen

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung

„Life Cycle Thinking“ - Der Blick über den Zaun



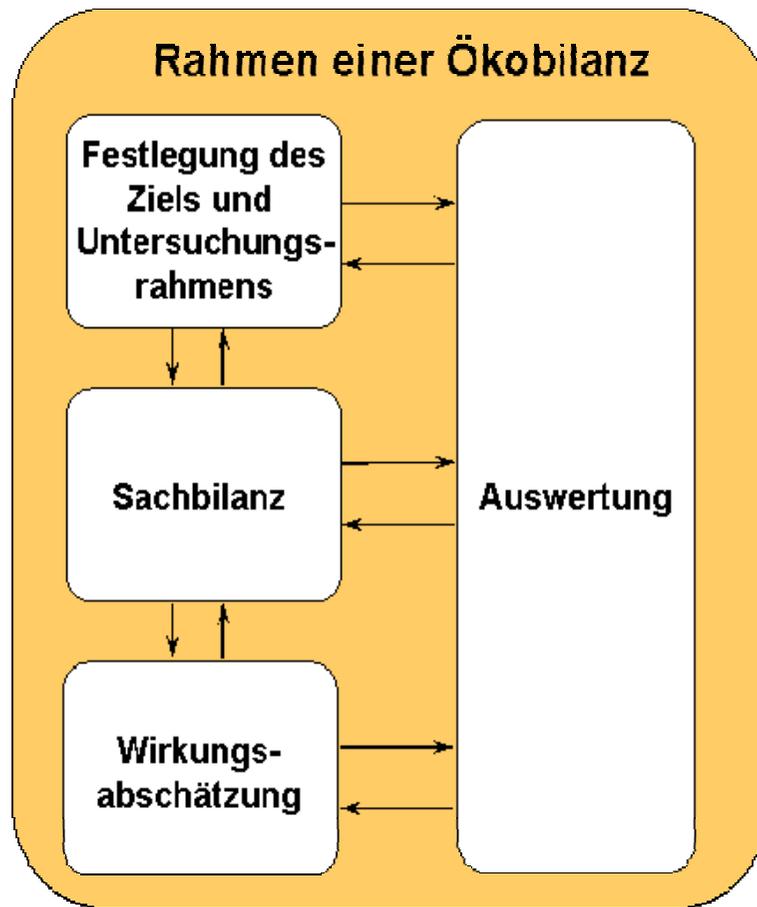
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Broschüre: Produktionsintegrierter Umweltschutz für KMU in Hessen

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung

Methode: „Lebenszyklusanalyse“



Life Cycle Assessment (LCA, Ökobilanz) nach ISO 14040/14044

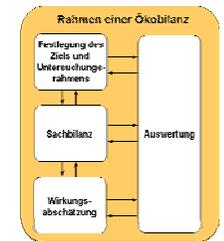
Vollständige Erfassung

- des Lebenszyklus
„von der Wiege bis zur Bahre“
- aller relevanten Umweltwirkungen

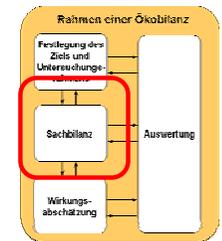
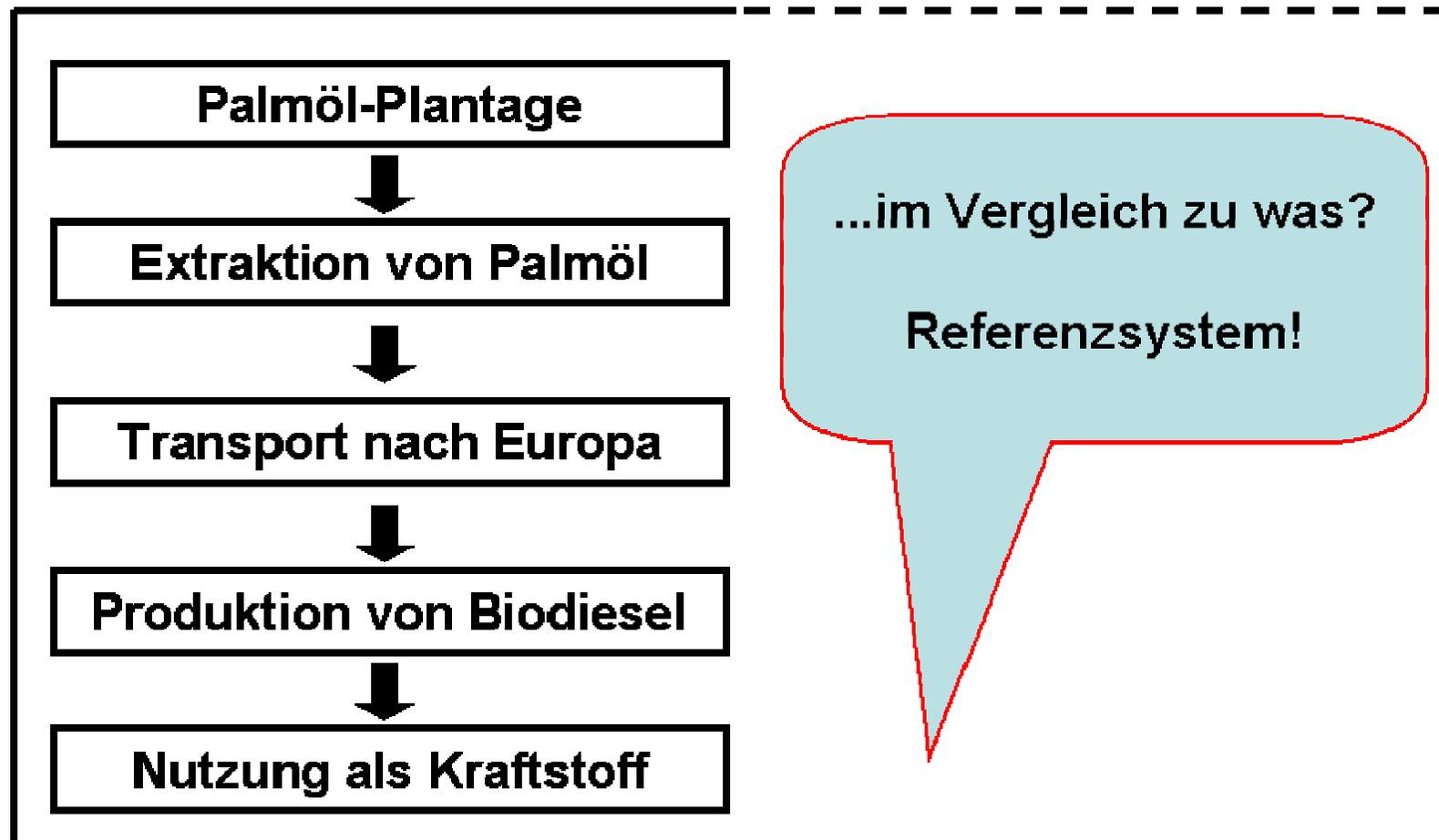
Beispiel: Biodiesel auf Basis Palmöl



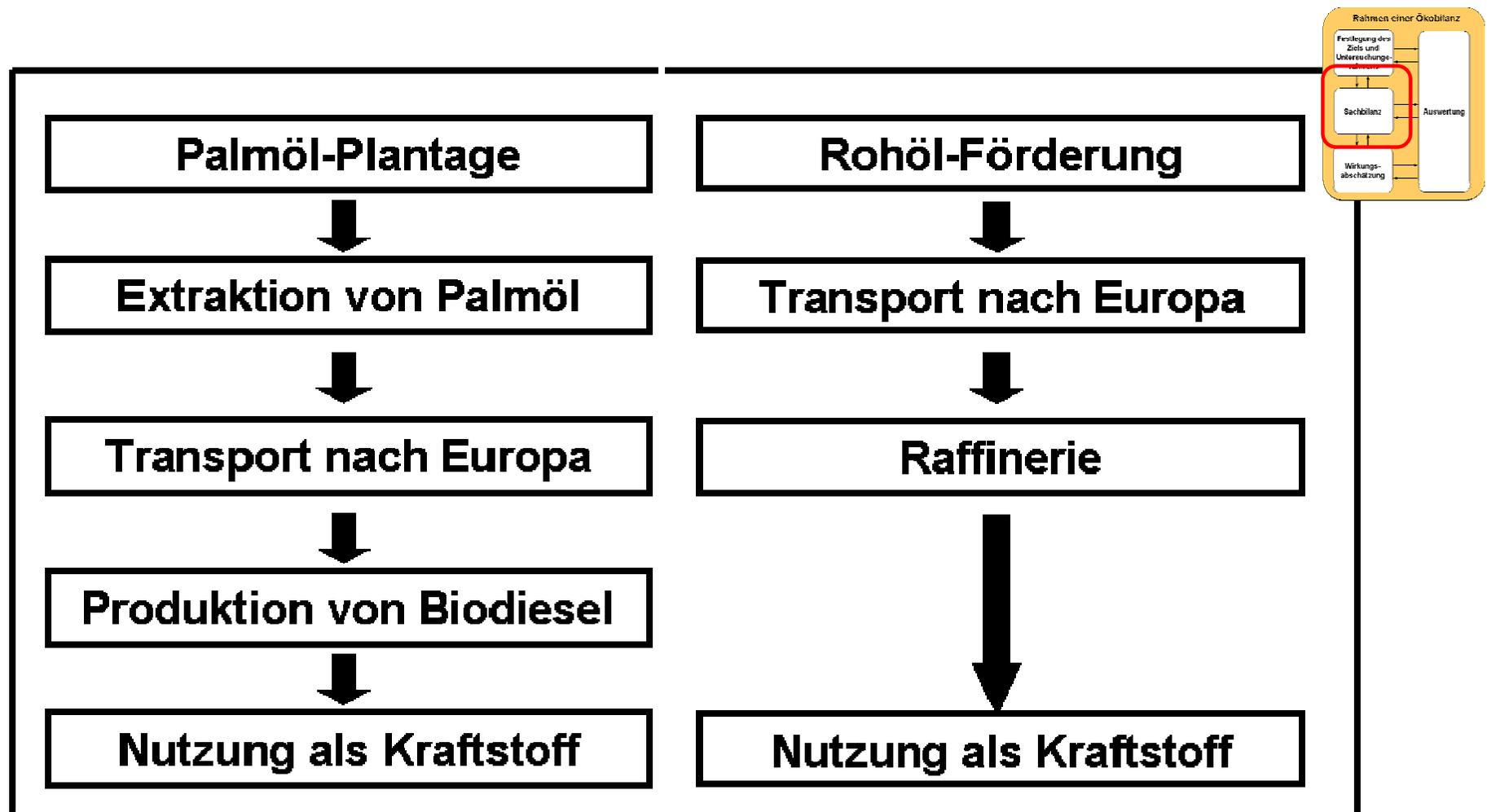
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



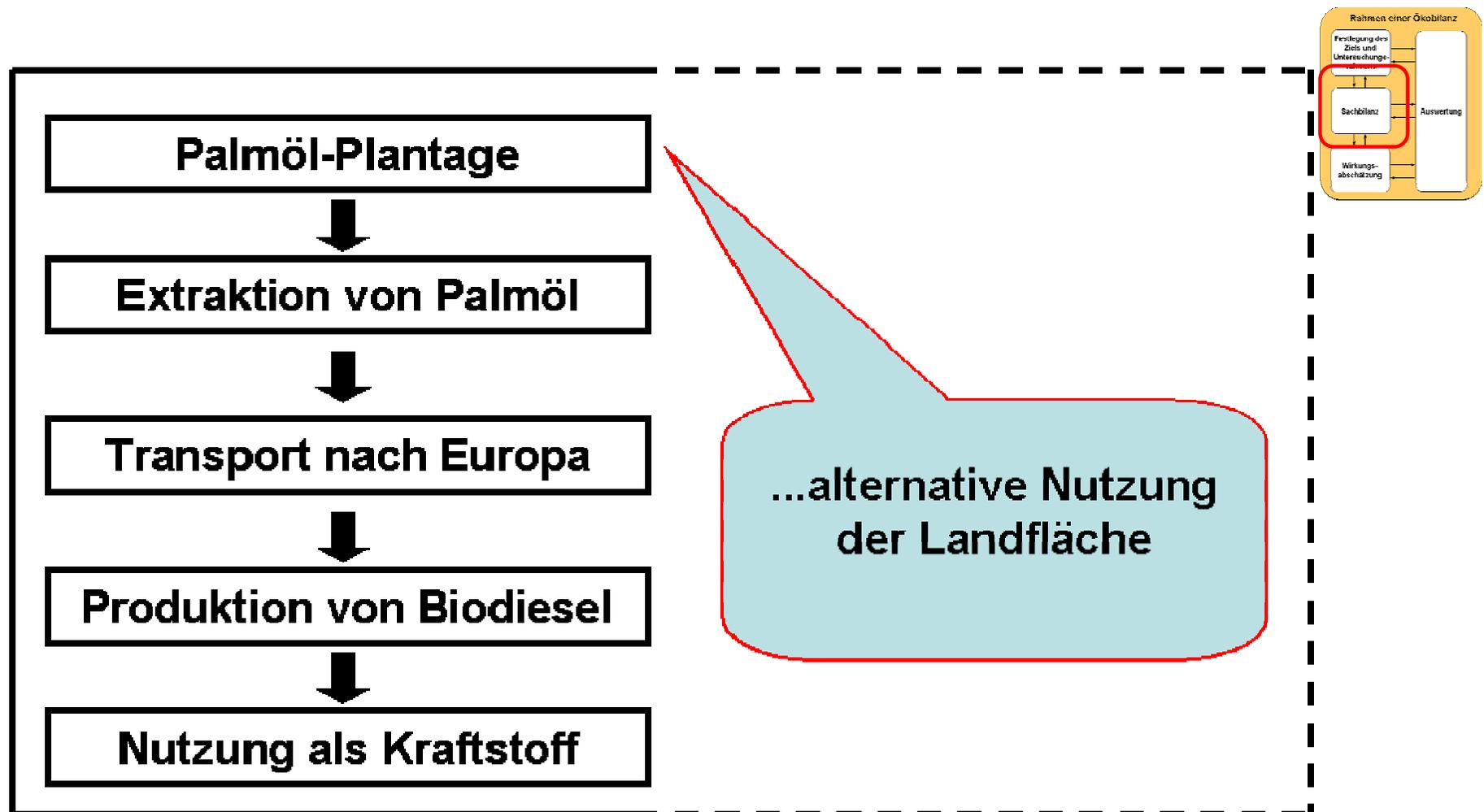
Lebenszyklusanalyse „Biodiesel auf Basis Palmöl“: Systemrahmen der Sachbilanz (I)



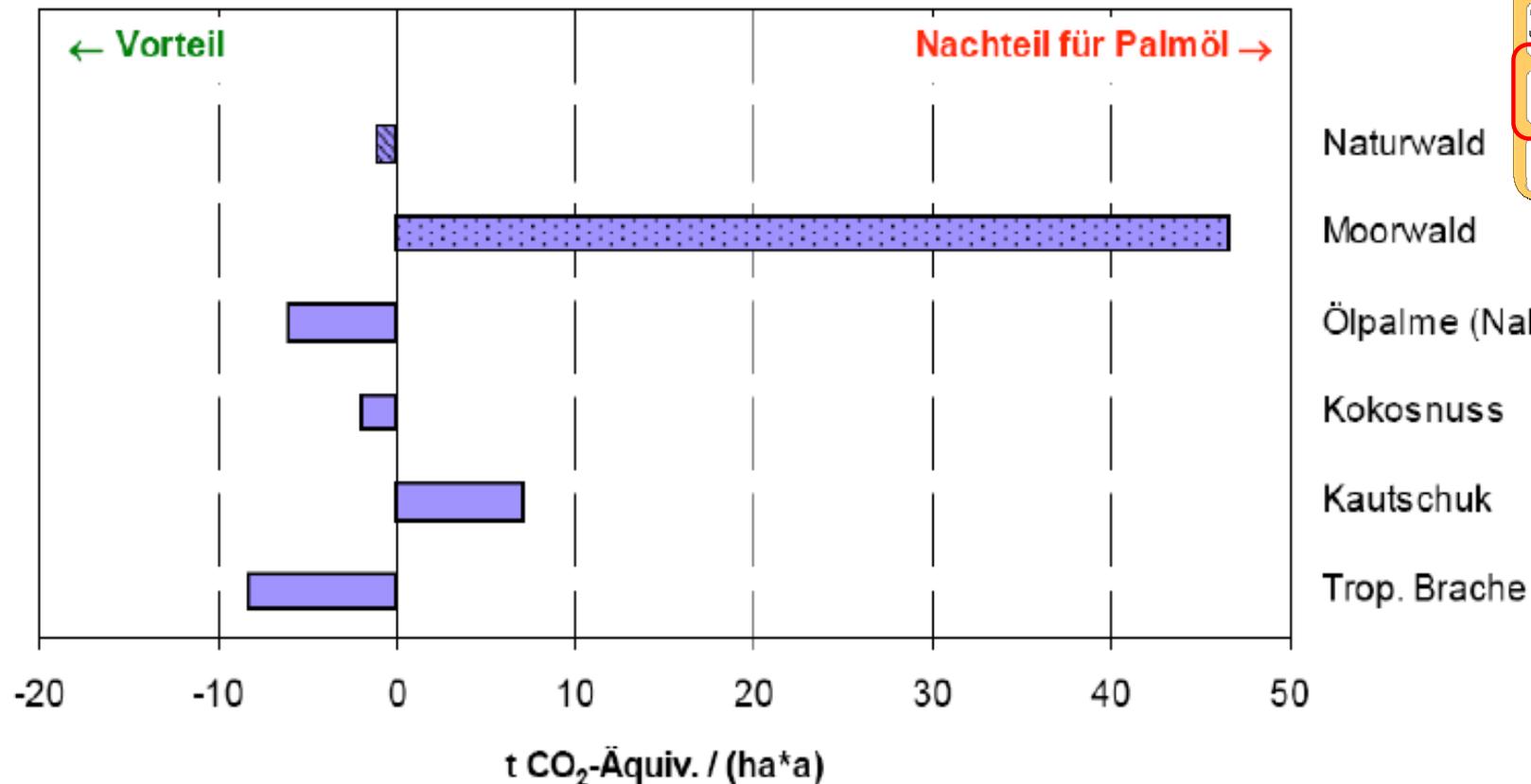
Lebenszyklusanalyse „Biodiesel auf Basis Palmöl“: Systemrahmen der Sachbilanz (I)



Lebenszyklusanalyse „Biodiesel auf Basis Palmöl“: Systemrahmen der Sachbilanz (I)



Ergebnisse der Sachbilanz – Beispiel Landnutzung



Quelle: IFEU; eigene Berechnungen

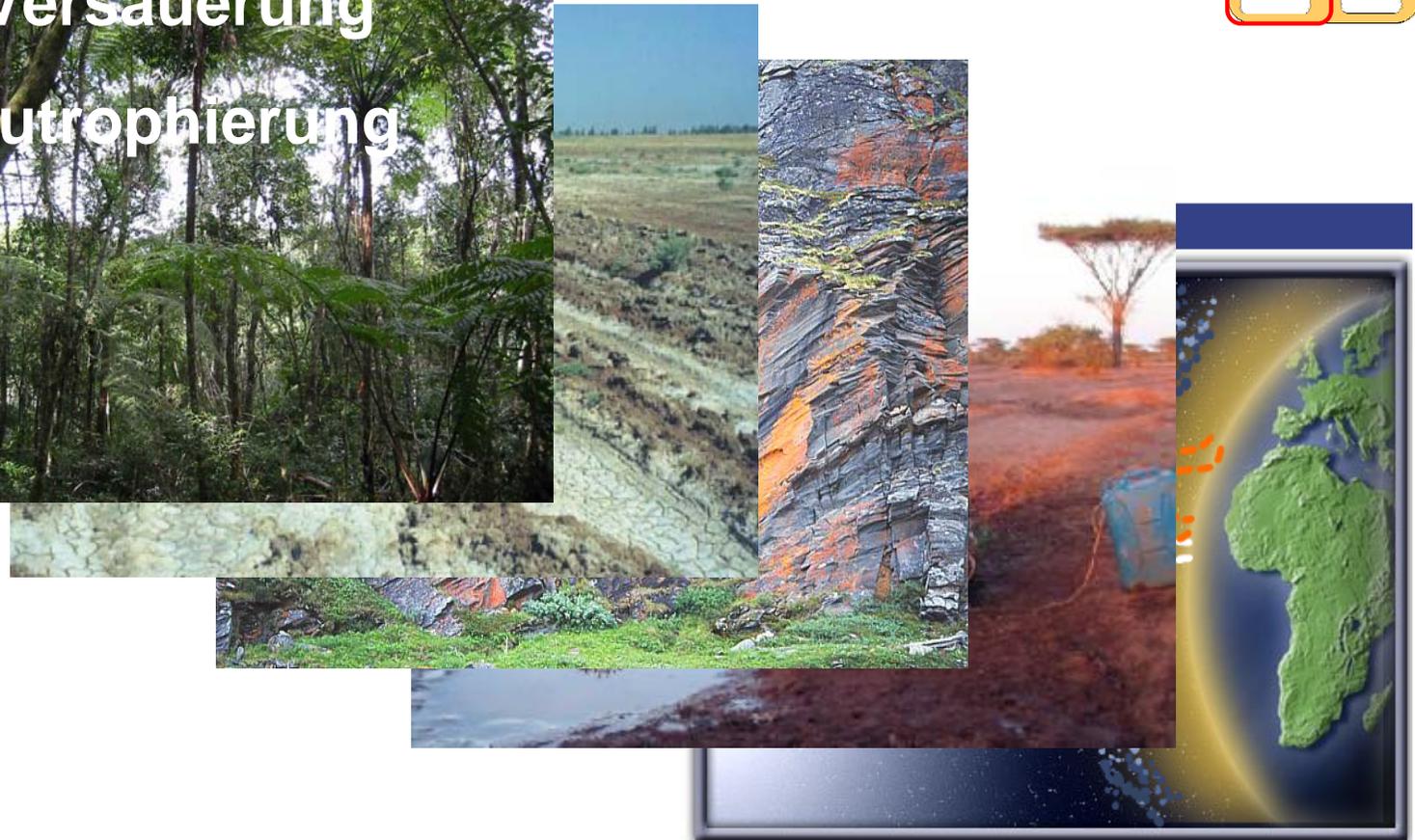
Quelle:
Sozial-ökologische Bewertung der stationären energetischen Nutzung
von importierten Biokraftstoffen am Beispiel von Palmöl

Wuppertal- Institut, IFEU Institut, Merton Zentrum
Studie im Auftrag des BMU (2007)

Wirkungsabschätzung: Erfassung der relevanten Umweltwirkungen



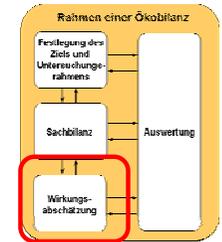
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Lebenszyklusanalyse von Palmöl – Ergebnisse für unterschiedliche Umweltkategorien:

- Einsparung fossiler Ressourcen
- Treibhauspotential (CO₂-Äquivalente)
- Eutrophierung
- Humantoxizität/ Ökotoxizität
- Schadstofffreisetzung in die Atmosphäre
- Biodiversität
- Wasserverbrauch

Immer positiv

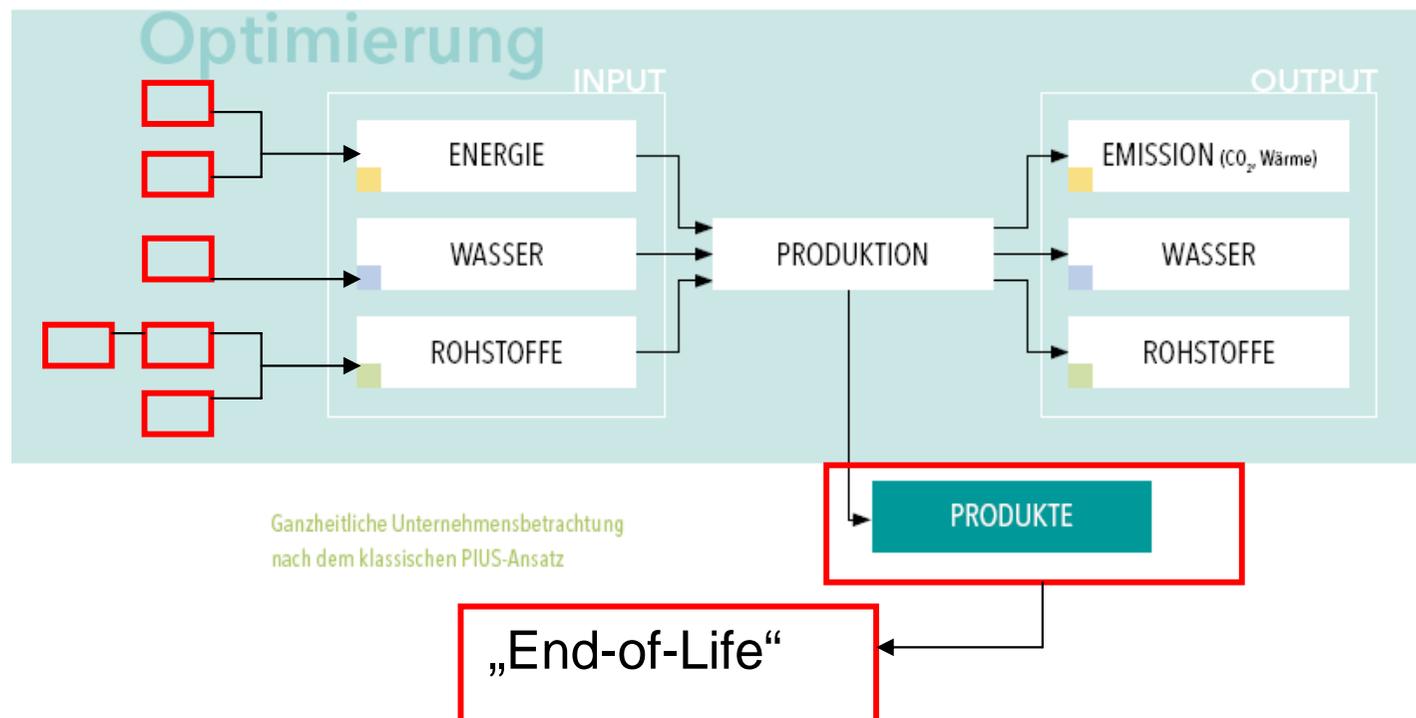


Erhebliche Unterschiede
je nach Vornutzung und
Technologie

Erhebliche Unterschiede
je nach Technologie und
Bedingungen in den
Herstellungsländern

Von betrieblicher Optimierung zu Lebenszyklusorientierter Optimierung

Sachbilanz



Wirkungs- abschätzung



Broschüre: Produktionsintegrierter Umweltschutz für KMU in Hessen

Hessisches ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung

„Life Cycle Management“

- Integriertes Konzept zur Leitung und Steuerung des gesamten Lebenswegs von Produkten und Dienstleistungen hin zur nachhaltigem Wirtschaften.
- Nutzt unterschiedliche „Werkzeuge“ um ökologische, ökonomische und soziale Aspekte zu bewerten.
- Basiert auf den Ansätzen des Umweltmanagements und erweitert diese.



Quelle: UNEP SETAC Life Cycle Initiative, Homepage
<http://lcinitiative.unep.fr>

Betriebliche Optimierung im Rahmen des Produktionsintegrierten Umweltschutzes

- dient der Realisierung unmittelbarer Einsparpotentiale

und

- bietet die Chance zum Einstieg in strategische Planungen im Hinblick auf langfristige Win-Win-Potentiale zwischen Ökonomie und Ökologie.